

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-128072

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

G02B 5/00

H01L 27/14

H04N 5/225

(21)Application number : 11-308312

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 29.10.1999

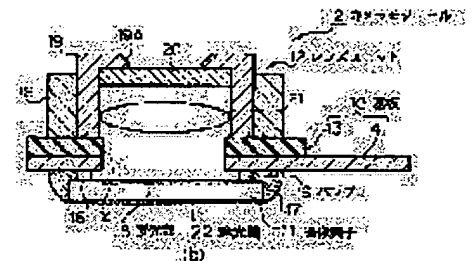
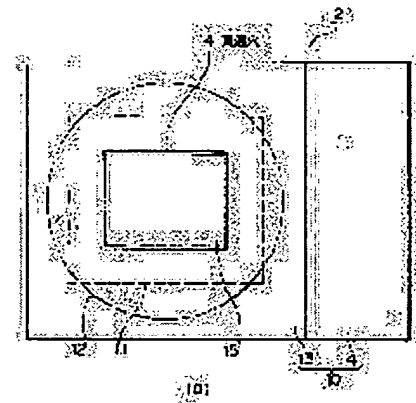
(72)Inventor : HOSHINO KAZUHIRO

(54) IMAGE PICKUP ELEMENT, IMAGE PICKUP DEVICE, CAMERA MODULE AND CAMERA SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate inconvenience (generation of a ghost image) on operation accompanying the thinning of the thickness of a camera module.

SOLUTION: This camera module 2 consists of a substrate 10 provided with a through hole 14 for transmitting light, an image pickup element 11 having a light receiving part 15 on one surface, flip-chip-mounted on one surface of the substrate 10 in the state of exposing the part 15 from the through hole 14 and having a light-shielding film 22 on an element rear surface on a side opposite to the part 15, and a lens unit 12 mounted on another surface of the substrate 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An image sensor characterized by having a protection-from-light film at said light sensing portion and element rear face of the opposite side while having a light sensing portion in one field.

[Claim 2] Image pick-up equipment which flip chip mounting is carried out in the condition of having made one [said] field countering to said substrate, and is characterized by having said light sensing portion and an image sensor which has a protection-from-light film at the element rear face of the opposite side while having a light sensing portion in a substrate and one field.

[Claim 3] Image pick-up equipment which flip chip mounting is carried out in one field of said substrate where this light sensing portion is exposed from said through hole, and is characterized by having said light sensing portion and an image sensor which has a protection-from-light film at the element rear face of the opposite side while having a light sensing portion in a substrate with which a through hole for light transmission was prepared, and one field.

[Claim 4] Image pick-up equipment according to claim 2 characterized by having black resin to which the side and a rear face of said image sensor were applied in the state of the wrap in an element periphery containing a connection of said substrate by said flip chip mounting, and said image sensor, and coming to form said protection-from-light film with a part of this resin.

[Claim 5] A camera module which flip chip mounting is carried out in one field of said substrate where this light sensing portion is exposed from said through hole, and is characterized by having said light sensing portion, an image sensor which has a protection-from-light film at the element rear face of the opposite side, and a lens unit mounted in a field of another side of said substrate while having a light sensing portion in a substrate with which a through hole for light transmission was prepared, and one field.

[Claim 6] A camera system which flip chip mounting is carried out in one field of said substrate where this light sensing portion is exposed from said through hole, and is characterized by using a camera module equipped with said light sensing portion, an image sensor which has a protection-from-light film at the element rear face of the opposite side, and a lens unit mounted in a field of another side of said substrate while having a light sensing portion in a substrate with which a through hole for light transmission was prepared, and one field.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to an image sensor, the image pick-up equipment which used this, and the camera system using the camera module and this which are further equipped with an image sensor.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the use for which the camera module using an image sensor is carried in small information terminals, such as a personal computer and a pocket mold TV phone, as a camera system containing a signal-processing network is searched for, and the miniaturization demand of a camera module has become strong in connection with this.

[0003] As a camera module using image sensors, such as the former, a CCD image sensor, and a CMOS image sensor, it is QFP (Quad Flat Package) which comes to carry out the hermetic seal of the chip-like image sensor into a package in the air. The thing using the image pick-up equipment of a type as a functional device is known. To such a camera module, while mounting the above-mentioned image pick-up equipment in mounting substrates, such as a printed-circuit board, what carried the lens unit for image formation in the upper part of image pick-up equipment is well-known.

[0004] By the way, in the case of the camera module of the above-mentioned configuration, it becomes what added each thickness size of the image pick-up equipment with which the thickness size of the whole module constitutes this, a mounting substrate, and a lens unit. Therefore, in order to thin-shape-ize a camera module, it is necessary to make the thickness size of each component part small.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the present condition, the level of a limit is reached also making small each thickness size of image pick-up equipment, a mounting substrate, and a lens unit. Therefore, it is a very difficult condition to attain further thin shape-ization of a camera module.

[0006] On the other hand, for example, in the Japanese-Patent-Application-No. No. 249473 [11 to] specification for which it applied previously, these people proposed the new module structure by the flip chip mounting method (bare chip mounting method), and have realized the camera module of a super-thin shape by this.

[0007] However, in the module structure proposed previously, the difficulty on actuation that a ghost image appears on the image which actually picturized and was obtained arose.

[0008] Then, this invention person came to get the following conclusions, as a result of repeating examination about the generating factor of a ghost image. Usually, an image sensor detects light from the element surface where a light sensing portion and a lens exist, carries out photo electric conversion, gives the picture signal acquired by this to a digital disposal circuit etc., and displays an image on screens, such as a display. By the conventional camera module which carried out point **, as a configuration of image pick-up equipment, a light sensing portion is turned upward and the image sensor is carried in the package pars basilaris ossis occipitalis in the air (in condition of face up). On the other hand, according to the module structure proposed previously, to the substrate with which the through hole for light transmission was prepared, where a light sensing portion is exposed from this through hole, flip chip mounting (bare chip mounting) of the image sensor is carried out. Therefore, in the case of the latter, it is in the condition that the rear face of an image sensor was outside exposed, to the rear face of an image sensor being covered from the outside with a package in the case of the former.

[0009] Although the light which carries out incidence from the rear-face 31 side of an image sensor 30 by the difference on such structure as shown in drawing 10 (a) in the case of the former is interrupted with a package 32, as shown in

drawing 10 (b) in the case of the latter, incidence of the light will be soon carried out to the rear face 31 of an image sensor 30. the silicon substrates (silicon wafer etc.) used abundantly as a base substrate of an image sensor 30 in such a condition -- optical -- a long wave -- the property which penetrates merit's (long wavelength region of an infrared region to a light field) light -- **** -- it is. Therefore, it became clear that in the case of the latter a ghost image was caused when not only the incident light from the light sensing portion side (surface side) of an image sensor 30 but the light which carried out incidence from the element rear face 31 penetrates the interior of an element, and this transmitted light reaches a light sensing portion and is sensed.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Then, in this invention, a configuration which prepared a protection-from-light film in a light sensing portion and an element rear face of the opposite side is adopted as a means for the above-mentioned technical-problem solution as a configuration of an image sensor which has a light sensing portion in one field.

Moreover, in image pick-up equipment concerning this invention, while having a light sensing portion in a substrate and one field, a configuration equipped with an image sensor which flip chip mounting is carried out in the condition of having made one [said] field countering to said substrate, and has a protection-from-light film at said light sensing portion and element rear face of the opposite side is adopted.

[0011] In an image sensor and image pick-up equipment which consist of the above-mentioned configuration, when flip chip mounting of this image sensor is carried out in the state of a bare chip at a substrate by having prepared a protection-from-light film in an element rear face of an image sensor, light which carries out incidence to an element rear face comes to be intercepted by protection-from-light film. It is lost that incident light from an element rear face penetrates the interior of an element, and is sensed by light sensing portion by this. Therefore, in a camera module constituted using this image sensor, it becomes possible to prevent generating of a ghost image which originates in incident light from an element rear face.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to details, referring to a drawing about the gestalt of operation of this invention.

[0013] Drawing 1 is the side schematic diagram showing the camera structure of a system concerning this invention. The illustrated camera system 1 is constituted by the camera module 2 and the system module 3. The camera module 2 and the system module 3 are tied by the flexible wiring substrate 4. The flexible wiring substrate 4 was pulled out from the camera module 2 side, and the circuit pattern section of the drawer edge is electrically connected to the circuit pattern of a system module 3 through the connector 5.

[0014] Double-sided mounting of various kinds of electronic parts 7A-7D and Systems ICs 8A-8C is carried out with the above-mentioned connector 5 at the wiring substrate 6 of a system module 3. Systems 8A-ICs 8C constitute the drive circuit for driving the camera module 2, the image-processing circuit which performs various image processings (for example, picture compression processing etc.) to the picture signal acquired with the camera module 2. Moreover, the USB (Universal-Serial-Bus) connector 9 for connecting the camera system 1 including a system module 3 to information terminals, such as a personal computer, is mounted in the wiring substrate 6.

[0015] Drawing 2 explains the structure of the camera module concerning the operation gestalt of this invention, (a) is the outline plan and (b) is the sectional side elevation. The illustrated camera module 2 is constituted by the substrate 10, the image sensor 11, and the lens unit 12.

[0016] A substrate 10 sticks with adhesives etc. the flexible wiring substrate 4 which carried out point ** with the metal plate 13, as shown also in drawing 3 (un-illustrating). A metal plate 13 consists of a stainless steel plate thin [around 0.5mm], and board thickness is making the bigger square or bigger rectangle of an image sensor 1 than a dimension. The flexible wiring substrate 4 is what formed the circuit pattern (un-illustrating) in the base film which consists of polyester or polyimide with conductor material, such as copper, and is making the zonal structure of the shape of a metal plate 13 and a long picture which had the same width of face mostly. And a metal plate 13 is stuck on the edge of this flexible wiring substrate 4, and the reinforcement (rigidity) of a substrate 10 is fully secured in that attachment portion.

[0017] Moreover, the through hole 14 for light transmission is formed in the substrate 10. This through hole 14 is formed in the abbreviation center section of the lamination portions of the flexible wiring substrate 4 and a metal plate 13. Moreover, the through hole 14 can be made in the quadrangle (the shape of a rectangle) with the almost same magnitude as the light sensing portion of the image sensor 4 mentioned later. On the other hand, the edge of the circuit pattern of the flexible wiring substrate 4 is arranged at the periphery of the above-mentioned through hole 14 corresponding to the electrode location of an image sensor 11.

[0018] In addition, in mounting an image sensor 11 and the lens unit 12 in a substrate 10 so that it may mention later, a

metal plate 13 is for reinforcing the mounting portion mechanically and securing the alignment precision of the lens unit 2 in the direction of an optical axis. Therefore, when thickness of the flexible wiring substrate 4 is thickened and sufficient reinforcement (rigidity) is obtained, it is not necessary to form a metal plate 13. Moreover, as a substrate material, all or some of substrates 10 may consist of a polyimide system organic material, a glass epoxy system organic material, or a ceramic system material. However, even when adopting which substrate material, it is necessary to prepare the circuit pattern for the electric connection with an image sensor 11.

[0019] It consists of a CCD image sensor, a CMOS image sensor, etc., and the image sensor 11 has the light sensing portion 15 which comes to arrange many reading pixels on the principal plane two-dimensional. Moreover, two or more polar zone (un-illustrating) which is in the condition surrounding the above-mentioned light sensing portion 15, for example, consists of an aluminum pad is formed in the periphery section of an image sensor 11. This image sensor 11 is in the condition of a bare chip, it is mounted in one field (inferior surface of tongue of the flexible wiring substrate 4) of a substrate 10 through a bump 16 (flip chip mounting), and the polar zone (un-illustrating) of an image sensor 11 and the circuit pattern of the flexible wiring substrate 4 are electrically connected by this through the bump 16. Moreover, in this mounting condition, it is arranged at the condition that the surface (principal plane) of an image sensor 11 counters a substrate 10, and the light sensing portion 15 of an image sensor 11 is exposed from the through hole 14 of a substrate 10.

[0020] On the other hand, the protection-from-light film 22 is formed in the near field (principal plane) and the field (henceforth, element rear face) of the opposite side in which the light sensing portion 15 of an image sensor 11 is formed. This protection-from-light film 22 consists of metal membranes, such as aluminum, and is formed over the rear-face whole region of an image sensor 11. A vacuum deposition method, the sputtering method, etc. can be used as the formation technique of the protection-from-light film 22 by the metal membrane (it mentions later for details).

[0021] Furthermore, the resin 17 for the closures is applied to the periphery of an image sensor 11 over the perimeter. This resin 17 achieves the duty which prevents raising the mechanical reinforcement of the electrical installation section (bump joint) of an image sensor 11 and a substrate 10, and penetration of the dust from those crevices. As resin 17 for the closures, it is desirable for generating of gas to use few resin materials, for example, an epoxy resin etc., as much as possible as the property. When the reason adheres to the lens which the gas which occurred from closure resin 17 mentions later, it is for the lens surface's blooming cloudy and having a bad influence on the image pick-up engine performance.

[0022] The lens unit 12 is constituted by the holder 18, the lens-barrel 19, the light filter 20, and the lens 21. A holder 18 makes cylinder structure and the lens-barrel 19 has fitted into the inner circumference side. A screw thread is formed in the inner skin of a holder 18, and the peripheral face of a lens-barrel 19 if needed. If this screw thread is formed and a holder 18 and the lens-barrel 19 of each other are screwed, the relative displacement of both can be made to be able to carry out in the direction of a medial axis (the direction of an optical axis), and focusing can be performed. Bending shaping of the point of a lens-barrel 19 is carried out to a medial-axis side at an abbreviation right angle, and converging section 19A for incident light regulation is formed in one of this.

[0023] A light filter 20 is the so-called infrared cut-off filter which achieves the function which cuts infrared out of the incident light which carries out incidence for example, through the above-mentioned converging section 19A. This light filter 20 approaches the above-mentioned converging section 19A, and fitting immobilization is carried out at the tip approach of a lens-barrel 19. A lens 21 is for carrying out image formation of the light which carried out incidence through above-mentioned converging section 19A and a light filter 20 by the light sensing portion 15 of an image sensor 11. This lens 21 is in the condition which performed location **** on the basis of the above-mentioned converging section 19A, and is attached in the interior of a lens-barrel 19 with the above-mentioned light filter 20.

[0024] In addition, not only according to an infrared cut-off filter but according to an image pick-up use, various filters (for example, optical band pass filter etc.) can be used for a light filter 20. Moreover, it is also possible to give an infrared cut function to lens 21 the very thing by using the material which has an infrared cut function in the material (** material) of a lens 21, or making such a material adhere to the lens 21 surface by coating, vacuum evaporation, etc. It becomes unnecessary to use an infrared cut-off filter for a light filter 20 in such a case. Furthermore, it is also possible to constitute the lens unit 12 without a holder 18.

[0025] The lens unit 12 of the above-mentioned configuration is mounted in the field (upper surface of a metal plate 13) of another side of a substrate 10. In the state of this mounting, a substrate 10 (13 4) is pinched in between, and the image sensor 11 and the lens unit 12 are mounted in both sides of this substrate 10. Moreover, it countered on the same shaft (on an optical axis) through the through hole 14 of a substrate 10, and between an image sensor 11 light sensing portion 15 being absentminded will be covered by the light sensing portion 15 of an image sensor 11, and the lens 21 of the lens unit 12 in the lens unit 12.

[0026] In this camera module 2, since the light sensing portion 15 of an image sensor 11 is in the condition of having exposed from the through hole 14 of a substrate 10, at the time of an actual image pick-up, the light which carried out incidence through the light filter 20 from converging section 19A of the lens unit 12 will carry out image formation by the light sensing portion 15 of an image sensor 11 according to a refraction operation of a lens 21. Moreover, the picture signal which was received by the light sensing portion 15 of an image sensor 11, and was acquired by the photo electric conversion of a there is transmitted to a system module 3 (refer to drawing 1) through the circuit pattern of a substrate 10 (flexible wiring substrate 4).

[0027] Then, the manufacture method of the camera module concerning the operation gestalt of this invention is explained.

[0028] First, in the manufacturing process of an image sensor 11, as shown in drawing 4 (a), after forming the element cambium 24 containing the above-mentioned light sensing portion 15 on the wafer 23 which consists of a silicon substrate etc., as shown in drawing 4 (b), the rear face of a wafer 23 is ground with rear-face polishing equipment so that the thickness of a wafer 23 may serve as a predetermined size (400 micrometers in for example, thickness).

[0029] Subsequently, the rear face of the wafer 23 which ground the point is made to vapor-deposit aluminum with a vacuum deposition method, and the metal membrane 25 by aluminum is formed in the rear face of a wafer 23 by this. Vacuum deposition which used this aluminum as the evaporation material (membrane formation material) is performed on conditions, such as for example, degree of vacuum:1mTorr, heating method:crucible heating of an evaporation material, substrate (wafer) temperature:100 degree C, and growth thickness:3micrometer of an evaporation material. Then, two or more image sensors 11 which equipped the element rear face with the protection-from-light film 22 (metal membrane 25) are obtained by carrying out the dicing of the wafer 23 along a predetermined cutting line.

[0030] In addition, although the vacuum deposition method was mentioned as the example as the formation method of a metal membrane (aluminum film) 25 here, the same metal membrane 25 may be formed by the sputtering method besides this. As formation conditions for the metal membrane 25 by this sputtering method, conditions, such as target material:pure aluminium, base degree of vacuum:1.0-8Torr, degree of vacuum:5mTorr at the time of sputtering, introductory gas:argon gas, substrate temperature:100 degree C, and 3 micrometers of growth thickness, are employable, for example. Moreover, you may make it use other metals, such as gold, silver, a tungsten, and molybdenum, for example also as a material of the metal membrane 25 which constitutes the protection-from-light film 22.

[0031] On the other hand, as shown in previous drawing 3 , after sticking a metal plate 13 and the flexible wiring substrate 4 in the manufacturing process of a substrate 10 using adhesives etc., a through hole 14 is broken by punching processing by the press etc. in the abbreviation center section of the lamination portion. In addition, about a through hole 14, you may form in the metal plate 13 in front of lamination, and the both sides of the flexible wiring substrate 4 beforehand.

[0032] Thus, if an image sensor 11 and a substrate 10 are prepared, then as shown in drawing 5 (a), a bump 16 will be formed on each polar zone of an image sensor 11. About a bump 16, as shown, for example in drawing 6 (a), after forming a ball at the tip of a gold streak 23 pulled out from the tip of a capillary 22 and sticking this to polar-zone (aluminum pad) 11A of an image sensor 11 by pressure, it can form by cutting a gold streak 23 from a capillary 22 in the portion of a ball, without pulling out a gold streak 23, as shown in drawing 6 (b). Although this bump formation method is called the ball bump method (or the stud bump method), the bump formation which used electroless plating besides this, and the imprint bump method or the bump formation method using soldering technology may be used for it.

[0033] Next, as shown in drawing 5 (b), an image sensor 11 is mounted in one field of a substrate 10 through a bump 16 (flip chip mounting). At this mounting production process, while laying a substrate 10 in the cradle which is not illustrated, an image sensor 11 is held with the bonding tool which is not illustrated. And where alignment of the image sensor 11 held with the substrate 10 and bonding tool on a cradle is carried out, the bump 16 who formed in the polar zone of an image sensor 11 is connected to the circuit pattern of a substrate 10 (flexible wiring substrate 4) electrically and mechanically by ultrasonic jointing.

[0034] Alignment of a substrate 10 and an image sensor 11 is performed in the pressurization direction by the above-mentioned bonding tool, and the direction (horizontal generally) which intersects perpendicularly on the conditions the location of the through hole 14 of a substrate 10 and the light sensing portion 15 of an image sensor 11, and whose circuit patterns of a substrate 10 and locations of the polar zone of the image sensor 11 corresponding to this correspond, respectively. Moreover, about ultrasonic jointing, it is carried out on 100g per tool welding-pressure:bump piece, and conditions with an amplitude of 2.5 micrometers for frequency:50kHz, tool temperature:100 degree C, cradle temperature:100 degree C, and jointing-time:0.5 s seconds, for example.

[0035] Here, as a heating temperature at the time of ultrasonic jointing, when the micro lens is formed on the principal plane (light sensing portion 15) of an image sensor 11, it is desirable to set it as conditions 170 degrees C or less so that this micro lens may not receive a thermal damage. Incidentally, since it can process at the temperature of about 130 degrees C in the ultrasonic-jointing method, there is no possibility of giving a thermal damage to a micro lens. However, as long as it realizes low-temperature cementation with which the above-mentioned temperature conditions (170 degrees C or less) are filled as the cementation method at the time of mounting an image sensor 11 in a substrate 10, the cementation methods other than ultrasonic jointing may be adopted. Specifically, the cementation using a silver paste, the cementation using an indium, or the cementation method using an anisotropy electrical conducting material can be considered.

[0036] Subsequently, as shown in drawing 5 (c), a dispenser etc. is used for the periphery of an image sensor 11, and the resin 17 for the closures (under-filling material) is applied. It is made for the resin 17 applied by the dispenser etc. not to flow even into the light sensing portion 15 of an image sensor 11 by using the resin 17 which has moderate viscosity at this time. Moreover, after applying resin 17, this is stiffened by the air drying or heat treatment. As a material of resin 17, the epoxy resin of a phenol novolak mold is used, for example. Moreover, as hardening conditions by the above-mentioned heat treatment, it may be 2 hours at 120 degrees C.

[0037] Then, as shown in drawing 5 (d), the lens unit 12 which the assembly completed beforehand is mounted in the field of another side of a substrate 10. At this mounting production process, the adhesives (un-illustrating) of for example, an epoxy system are applied on the field of another side of the substrate 10 corresponding to the end face of the holder 18 of the lens unit 12, or the mounting position of the lens unit 12. Then, where alignment of the image sensor 11 is carried out to the lens unit 12, the lens unit 12 is fixed to a substrate 10 through the above-mentioned adhesives by forcing the lens unit 12 on the field of another side of a substrate 10. Above, the camera module 2 shown in previous drawing 2 is obtained.

[0038] Incidentally in forming the protection-from-light film 22 by the metal membrane in the rear face of an image sensor 11 Also besides forming with a vacuum deposition method etc. by the manufacturing process of an image sensor 11 as mentioned above By applying metal pastes (silver paste etc.) to the rear face of an image sensor 11, after mounting the image sensor 11 obtained by carrying out the dicing of the wafer 23 in a substrate 10, or after mounting the lens unit 12 in a substrate 10 It is also possible to form in an element rear face the protection-from-light film 22 which consists of a metal membrane.

[0039] Thus, it sets to the obtained camera module 2. Since the structure which mounted the image sensor 11 in one [which has a through hole 14] field of a substrate 10 by flip chip mounting, and mounted the lens unit 12 in the field of installation and its opposite side, i.e., another side of a substrate 10, soon is adopted, While parts for the package thickness size for carrying out the hermetic seal of the image sensor are reducible as compared with the conventional module structure, in the module thickness direction, a substrate 10, an image sensor 11, and the lens unit 12 can be arranged more densely. This becomes possible to offer the camera module 2 of a super-thin shape. Moreover, in the camera system 1 using this camera module 2, it is that the thickness of the camera module 2 becomes thin, and it becomes possible to include in an information terminal using a smaller attachment space.

[0040] Furthermore, since the protection-from-light film 22 is formed in the rear face of an image sensor 11, even if the element rear face is mounted in the condition of exposing outside, the light which carries out incidence from the rear face of an image sensor 11 as shown in drawing 7 can be intercepted with the protection-from-light film 22. It is lost that the incident light (long wave merit's light etc.) from an element rear face penetrates the interior of an image sensor 11, and is sensed by the light sensing portion 15 by this. Therefore, even when it actually picturizes by the camera module 2, it becomes possible to prevent generating of the ghost image and noise which originated in incident light from the element rear face, and to obtain a good image.

[0041] Moreover, in this operation gestalt, since the image sensor 11 is connected to the flexible wiring substrate 4, the sense of the camera module 2 is freely changeable using the flexibility of the flexible wiring substrate 4. Since adjustment to arbitration is attained in whenever [setting-angle / of the camera module 2] by this in case the camera module 2 is built into an information terminal product, the flexibility at the time of attachment improves sharply.

[0042] Furthermore, since the par cage production process for carrying out the hermetic seal of the image sensor 11 becomes unnecessary in manufacturing this camera module 2, it becomes possible to realize low cost-ization by improvement in productivity.

[0043] In addition, although the example of application to the camera module 2 which consists of a substrate 10, an image sensor 11, and a lens unit 12 was explained in the above-mentioned operation gestalt This invention not only in this For example, the image pick-up equipment which replaces with the above-mentioned lens unit 12, and comes to blockade the through hole 14 of a substrate 10 by the light transmission nature plate-like part material 26, such as seal

glass and a light filter substrate, as shown in drawing 8 (a), Or it is applicable like the image pick-up equipment which comes to carry out flip chip mounting of the image sensor 11 in the state of a bare chip to the transparent glass substrates (or light filter substrate etc.) 27 as shown in drawing 8 (b).

[0044] Moreover, although the protection-from-light film 22 which consists of a metal membrane with a vacuum deposition method etc. was formed in the rear face of an image sensor 11 in the above-mentioned operation gestalt the black resin (an epoxy resin --) at the rear face of an image sensor 11 besides this After applying and black-izing silicone resin etc. or forming a transparent resin film in an element rear face, the protection-from-light film 22 made of resin may be formed in an element rear face by painting and black-izing the resin film surface with the paint material containing black ink.

[0045] Thus, if it is when forming the protection-from-light film 22 with resin Even if it does not form the protection-from-light film 22 by the manufacturing process of an image sensor 11, the rear face and the side of an image sensor 11 in down stream processing shown in previous drawing 5 (c) by applying black resin (resin for the closures) 17 in the state of a wrap it is shown in drawing 9 -- as -- this some resin 17 (portion corresponding to an element rear face) -- the protection-from-light film 22 can be formed by 17A, and the bonding strength of an image sensor 11 and a substrate 10 can be raised by other sections (portion corresponding to the element side) 17B of this resin 17, and peeling etc. can be prevented.

[0046]

[Effect of the Invention] As explained above, the light which carries out incidence from an element rear face when realizing thin image pick-up equipment and a thin camera module using this image sensor, since the protection-from-light film was prepared in the light sensing portion and the element rear face of the opposite side as a configuration of an image sensor according to this invention can be intercepted by the protection-from-light film, and generating of the ghost image resulting from this incident light etc. can be prevented. It becomes possible to offer the image pick-up equipment which moreover has the high image pick-up engine performance thereby very with a thin shape, and a camera module.

[Translation done.]

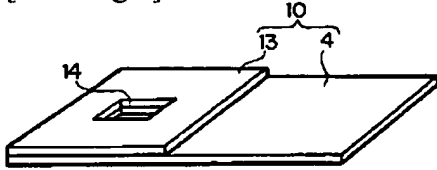
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

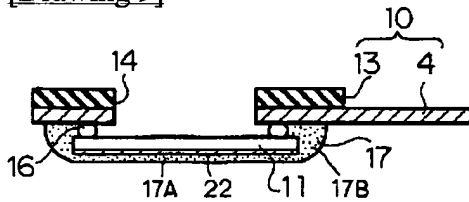
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

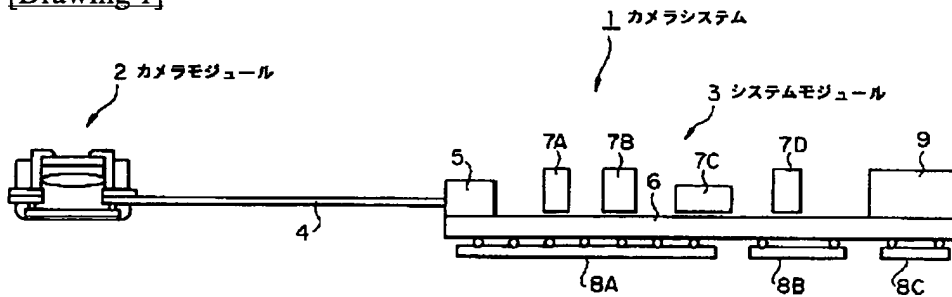
[Drawing 3]



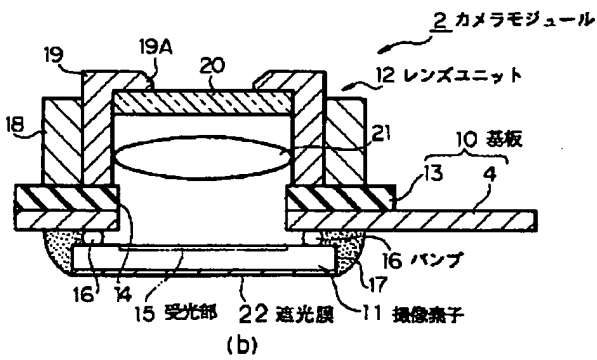
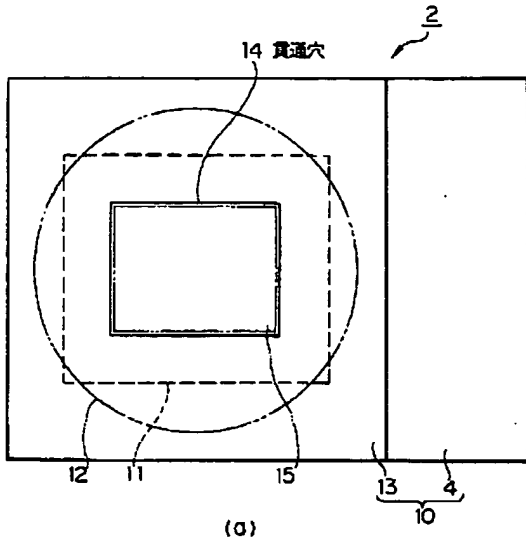
[Drawing 9]



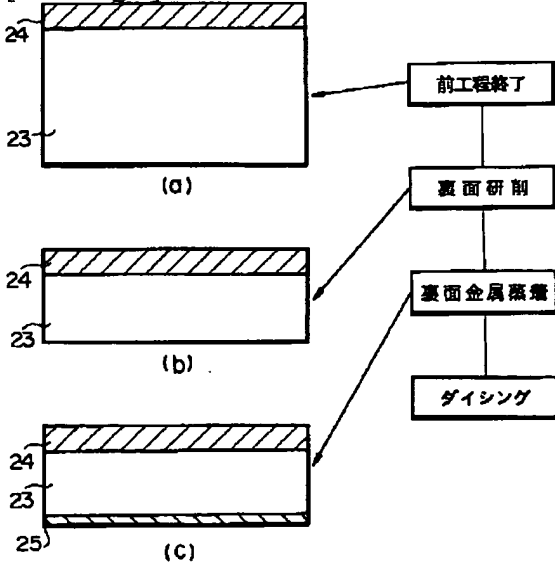
[Drawing 1]



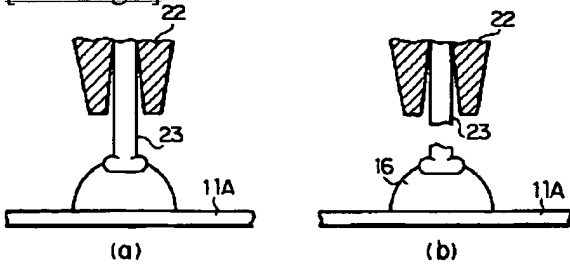
[Drawing 2]

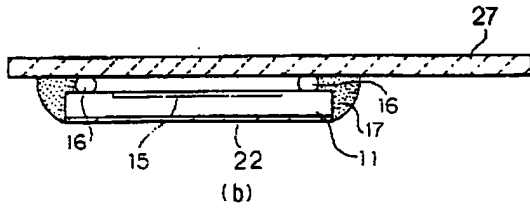
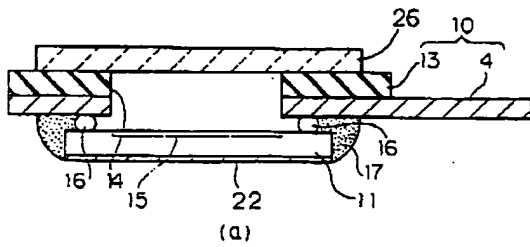


[Drawing 4]

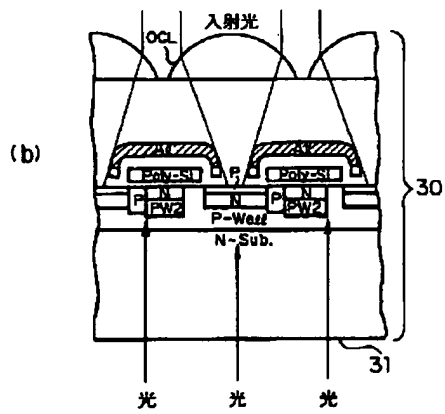
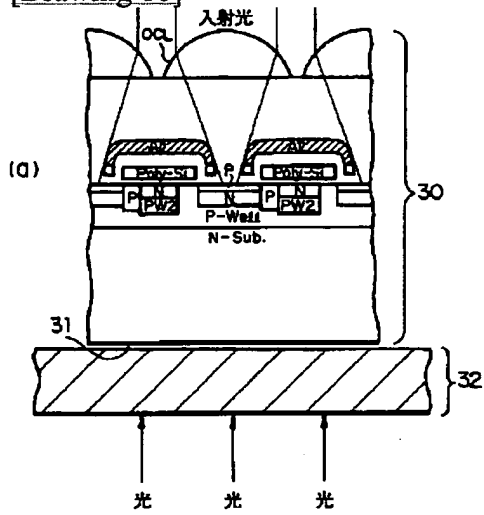


[Drawing 6]





[Drawing 10]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-128072
(P2001-128072A)

(43)公開日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(51)Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)		
H 0 4 N	5/335	H 0 4 N	5/335	V	2 H 0 4 2
G 0 2 B	5/00	G 0 2 B	5/00	B	4 M 1 1 8
H 0 1 L	27/14	H 0 4 N	5/225	D	5 C 0 2 2
H 0 4 N	5/225	H 0 1 L	27/14	D	5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-308312

(22)出願日 平成11年10月29日(1999. 10. 29)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 星野 和弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

Fターム(参考) 2H042 AA09 AA15 AA22

4M118 AA05 AA10 AB01 BA14 FA06

GB01 GC11 GC20 GD02 HA11

HA27 HA31

5C022 AC42 AC51 AC61 AC78

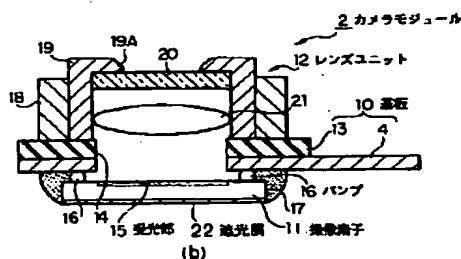
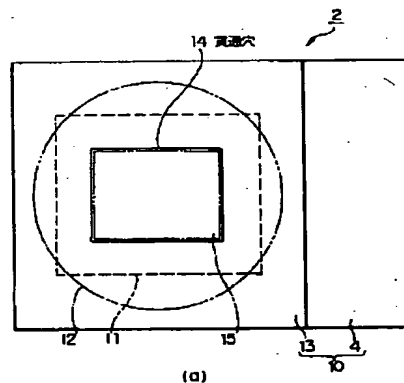
5C024 CX31 EX00 EX24

(54)【発明の名称】 撮像素子、撮像装置、カメラモジュール及びカメラシステム

(57)【要約】

【課題】 カメラモジュールの薄型化に伴う動作上の不具合（ゴースト像の発生）を解消する。

【解決手段】 透光用の貫通穴14が設けられた基板10と、一方の面に受光部15を有するとともに、この受光部15を貫通穴14から露出させた状態で基板10の一方の面にフリップチップ実装され、かつ受光部15と反対側の素子裏面に遮光膜22を有する撮像素子11と、基板10の他方の面に実装されたレンズユニット12とによってカメラモジュール2を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面に受光部を有するとともに、前記受光部と反対側の素子裏面に遮光膜を有することを特徴とする撮像素子。

【請求項2】 基板と、一方の面に受光部を有するとともに、前記基板に対して前記一方の面を対向させた状態でフリップチップ実装され、かつ前記受光部と反対側の素子裏面に遮光膜を有する撮像素子とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 透光用の貫通穴が設けられた基板と、一方の面に受光部を有するとともに、この受光部を前記貫通穴から露出させた状態で前記基板の一方の面にフリップチップ実装され、かつ前記受光部と反対側の素子裏面に遮光膜を有する撮像素子とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 前記フリップチップ実装による前記基板と前記撮像素子の接続部を含む素子周辺部において、前記撮像素子の側面と裏面を覆う状態で塗布された黒色の樹脂を有し、この樹脂の一部で前記遮光膜を形成してなることを特徴とする請求項2記載の撮像装置。

【請求項5】 透光用の貫通穴が設けられた基板と、一方の面に受光部を有するとともに、この受光部を前記貫通穴から露出させた状態で前記基板の一方の面にフリップチップ実装され、かつ前記受光部と反対側の素子裏面に遮光膜を有する撮像素子と、前記基板の他方の面に実装されたレンズユニットとを備えることを特徴とするカメラモジュール。

【請求項6】 透光用の貫通穴が設けられた基板と、一方の面に受光部を有するとともに、この受光部を前記貫通穴から露出させた状態で前記基板の一方の面にフリップチップ実装され、かつ前記受光部と反対側の素子裏面に遮光膜を有する撮像素子と、前記基板の他方の面に実装されたレンズユニットとを備えるカメラモジュールを用いたことを特徴とするカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、撮像素子とこれを用いた撮像装置、さらには撮像素子を備えるカメラモジュールとこれを用いたカメラシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、撮像素子を用いたカメラモジュールは、信号処理システムを含むカメラシステムとして、パーソナルコンピュータや携帯型テレビ電話などの小型情報端末に搭載される用途が求められ、これに伴ってカメラモジュールの小型化要求が強まっている。

【0003】 従来、CCD撮像素子やCMOS撮像素子などの撮像素子を用いたカメラモジュールとしては、チップ状の撮像素子を中空のパッケージ内に気密封止してなるQFP(Quad Flat Package)タイプの撮像装置を機

能デバイスとして用いたものが知られている。このようなカメラモジュールには、上記撮像装置をプリント配線基板等の実装基板に実装するとともに、撮像装置の上部に結像用のレンズユニットを搭載したものが公知となっている。

【0004】 ところで、上記構成のカメラモジュールの場合は、モジュール全体の厚み寸法が、これを構成する撮像装置、実装基板及びレンズユニットの各厚み寸法を足し合わせたものとなる。そのため、カメラモジュールを薄型化するには、各構成部品の厚み寸法を小さくする必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら現状では、撮像装置、実装基板及びレンズユニットの各厚み寸法を小さくするにも限界のレベルに達しつつある。したがって、カメラモジュールの更なる薄型化を図ることは極めて困難な状況になっている。

【0006】 これに対して、本出願人は、例えば先に出願した特願平11-249473号明細書において、フリップチップ実装方式(ベアチップ実装方式)による新規なモジュール構造を提案し、これによって超薄型のカメラモジュールを実現している。

【0007】 ところが、先に提案したモジュール構造では、実際に撮像して得られた画像上にゴースト像が現れるという動作上の難点が生じた。

【0008】 そこで本発明者は、ゴースト像の発生要因について検討を重ねた結果、次のような結論を得るに至った。通常、撮像素子は受光部やレンズが存在する素子表面から光を検知して光電変換し、これによって得られた画像信号を信号処理回路等に与えてディスプレイ等の画面上に画像を表示させる。先述した従来のカメラモジュールでは、撮像装置の構成として、中空のパッケージ底部に受光部を上向きにして(フェースアップの状態)で撮像素子を搭載している。これに対して、先に提案したモジュール構造では、透光用の貫通穴が設けられた基板に対し、該貫通穴から受光部を露出させた状態で撮像素子をフリップチップ実装(ベアチップ実装)している。そのため、前者の場合は撮像素子の裏面がパッケージにより外部から遮蔽された状態になっているのに対し、後者の場合は撮像素子の裏面が外部に露出した状態となっている。

【0009】 こうした構造上の違いにより、前者の場合は、図10(a)に示すように撮像素子30の裏面31側から入射する光がパッケージ32で遮られるものの、後者の場合は、図10(b)に示すように撮像素子30の裏面31に直に光が入射されることになる。そのような状況において、撮像素子30のベース基板として多用されるシリコン基板(シリコンウエハ等)は、光学的に長波長(赤外領域から可視光領域の長波長帯)の光を透過する性質をもっている。そのため、後者の場合は撮像

10

20

30

40

50

素子30の受光部側(表面側)からの入射光だけでなく、素子裏面31から入射した光が素子内部を透過し、この透過光が受光部に到達して感知されることにより、ゴースト像を引き起こしてしまうことが判明した。

【0010】

【課題を解決するための手段】そこで本発明においては、上記課題解決のための手段として、一方の面に受光部を有する撮像素子の構成として、受光部と反対側の素子裏面に遮光膜を設けた構成を採用している。また、本発明に係る撮像装置においては、基板と、一方の面に受光部を有するとともに、前記基板に対して前記一方の面を対向させた状態でフリップチップ実装され、かつ前記受光部と反対側の素子裏面に遮光膜を有する撮像素子とを備えた構成を採用している。

【0011】上記構成からなる撮像素子及び撮像装置においては、撮像素子の素子裏面に遮光膜を設けたことにより、この撮像素子をベアチップの状態では、素子裏面に入射する光が遮光膜で遮断されるようになる。これにより、素子裏面からの入射光が素子内部を透過して受光部に感知されることがなくなる。そのため、かかる撮像素子を用いて構成されたカメラモジュールにおいては、素子裏面からの入射光に起因するゴースト像の発生を防止することが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0013】図1は本発明に係るカメラシステムの構成を示す側面概略図である。図示したカメラシステム1は、カメラモジュール2とシステムモジュール3によって構成されている。カメラモジュール2とシステムモジュール3とはフレキシブル配線基板4によって繋がれている。フレキシブル配線基板4は、カメラモジュール2側から引き出されたもので、その引き出し端の配線パターン部がコネクタ5を介してシステムモジュール3の配線パターンに電気的に接続されている。

【0014】システムモジュール3の配線基板6には、上記コネクタ5とともに各種の電子部品7A~7D及びシステムIC8A~8Cが両面実装されている。システムIC8A~8Cは、カメラモジュール2を駆動するための駆動回路や、カメラモジュール2によって得られる画像信号に種々の画像処理(例えば、画像圧縮処理等)を施す画像処理回路などを構成するものである。また、配線基板6には、システムモジュール3を含めたカメラシステム1をパーソナルコンピュータ等の情報端末に接続するためのUSB(Universal-Serial-Bus)コネクタ9が実装されている。

【0015】図2は本発明の実施形態に係るカメラモジュールの構造を説明するもので、(a)はその概略平面図、(b)はその側断面図である。図示したカメラモジ

ュール2は、基板10、撮像素子11及びレンズユニット12によって構成されている。

【0016】基板10は、図3にも示すように、金属プレート13と先述したフレキシブル配線基板4とを接着剤等(不図示)により貼り合わせたものである。金属プレート13は、例えば板厚が0.5mm前後の薄いステンレス鋼板からなるもので、撮像素子1の外形寸法よりも大きな正方形又は長方形をなしている。フレキシブル配線基板4は、例えばポリエステルやポリイミドからなるベースフィルムに銅等の導体材料によって配線パターン(不図示)を形成したもので、金属プレート13とほぼ同一幅をもった長尺状の帯状構造をなしている。そして、このフレキシブル配線基板4の端部に金属プレート13が貼り付けられ、その貼り付け部分で基板10の強度(剛性)が十分に確保されている。

【0017】また、基板10には透光用の貫通穴14が設けられている。この貫通穴14は、フレキシブル配線基板4と金属プレート13の貼り合わせ部分の略中央部に設けられている。また、貫通穴14は、後述する撮像素子4の受光部とほぼ同じ大きさをもって四角形(矩形状)に開けられている。これに対して、フレキシブル配線基板4の配線パターンの端部は、上記貫通穴14の周辺部に撮像素子11の電極位置に対応して配置されている。

【0018】なお、金属プレート13は、後述するように撮像素子11とレンズユニット12を基板10に実装するにあたって、その実装部分を機械的に補強し且つ光軸方向におけるレンズユニット2の位置合わせ精度を確保するためのものである。そのため、フレキシブル配線基板4の厚みを厚くして十分な強度(剛性)が得られる場合には、金属プレート13を設ける必要はない。また、基板材料としては、基板10の全部又は一部を、ポリイミド系有機材料、ガラスエポキシ系有機材料、或いはセラミック系材料で構成してもよい。ただし、いずれの基板材料を採用する場合でも、撮像素子11との電気的な接続のための配線パターンを設ける必要がある。

【0019】撮像素子11は、例えばCCD撮像素子、CMOS撮像素子等からなるもので、その主面上に多数の読取画素を2次的に配列してなる受光部15を有している。また、撮像素子11の周縁部には、上記受光部15を囲む状態で、例えばアルミニウムパッドからなる複数の電極部(不図示)が形成されている。この撮像素子11は、ベアチップの状態では、パンプ16を介して基板10の一方の面(フレキシブル配線基板4の下面)に実装(フリップチップ実装)され、これによって撮像素子11の電極部(不図示)とフレキシブル配線基板4の配線パターンとがパンプ16を介して電気的に接続されている。また、この実装状態においては、撮像素子11の表面(主面)が基板10に対向しかつ撮像素子11の受光部15が基板10の貫通穴14から露出する状態に

配置されている。

【0020】一方、撮像素子11の受光部15が形成されている側の面（主面）と反対側の面（以下、素子裏面）には、遮光膜22が設けられている。この遮光膜22は、例えばアルミニウムなどの金属膜からなるもので、撮像素子11の裏面全域にわたって形成されている。金属膜による遮光膜22の形成手法としては、真空蒸着法やスパッタリング法等（詳細は後述）を用いることができる。

【0021】さらに、撮像素子11の周辺部にはその全周にわたって封止用の樹脂17が塗布されている。この樹脂17は、撮像素子11と基板10の電気的接続部（パンプ接合部）の機械的な強度を高めることと、それらの隙間からの塵埃の進入を阻止する役目を果たす。封止用の樹脂17としては、その特性としてガスの発生が極力少ない樹脂材料、例えばエポキシ樹脂等を用いることが望ましい。その理由は、封止樹脂17から発生したガスが後述するレンズに付着すると、レンズ表面が曇って撮像性能に悪影響を与えるためである。

【0022】レンズユニット12は、ホルダ18、鏡筒19、光学フィルタ20及びレンズ21によって構成されている。ホルダ18は、円筒構造をなすもので、その内周側に鏡筒19が嵌合されている。ホルダ18の内周面と鏡筒19の外周面には必要に応じてネジ山が形成される。このネジ山を形成してホルダ18と鏡筒19を互いに螺合すれば、両者を中心軸方向（光軸方向）に相対移動させて焦点合わせを行うことができる。鏡筒19の先端部は中心軸側に略直角に曲げ成形され、これによって入射光規制のための絞り部19Aが一体に形成されている。

【0023】光学フィルタ20は、例えば上記絞り部19Aを介して入射する入射光の中から赤外部をカットする機能を果たす、いわゆる赤外カットフィルタである。この光学フィルタ20は、上記絞り部19Aに近接して鏡筒19の先端寄りに嵌合固定されている。レンズ21は、上記絞り部19A及び光学フィルタ20を介して入射した光を、撮像素子11の受光部15で結像させるためのものである。このレンズ21は、上記絞り部19Aを基準に位置出しを行った状態で、上記光学フィルタ20とともに鏡筒19の内部に取り付けられている。

【0024】なお、光学フィルタ20は、赤外カットフィルタに限らず、撮像用途に応じて種々のフィルタ（例えば、光学的なバンドパスフィルタなど）を用いることができる。また、レンズ21の材料（硝材）に赤外カット機能をもつ材料を用いたり、そうした材料をレンズ21表面にコーティング、蒸着等によって付着させることにより、レンズ21自体に赤外カット機能を持たせることも可能である。そうした場合は、光学フィルタ20に赤外カットフィルタを用いる必要はなくなる。さらに、ホルダ18無しでレンズユニット12を構成することも

可能である。

【0025】上記構成のレンズユニット12は、基板10の他方の面（メタルプレート13の上面）に実装されている。この実装状態では、基板10（13、4）を間に挟んで、該基板10の両面に撮像素子11とレンズユニット12が実装されている。また、撮像素子11の受光部15とレンズユニット12のレンズ21とは基板10の貫通穴14を介して同じ軸上（光軸上）で対向し、かつ撮像素子11の受光部15上の空間がレンズユニット12で覆われた状態になっている。

【0026】かかるカメラモジュール2においては、撮像素子11の受光部15が基板10の貫通穴14から露出した状態となっているため、実際の撮像時には、レンズユニット12の絞り部19Aから光学フィルタ20を通して入射した光が、レンズ21の屈折作用により撮像素子11の受光部15で結像することになる。また、撮像素子11の受光部15で受光されかつそこでの光電変換によって得られた画像信号は、基板10（フレキシブル配線基板4）の配線パターンを介してシステムモジュール3（図1参照）に伝達される。

【0027】続いて、本発明の実施形態に係るカメラモジュールの製造方法について説明する。

【0028】先ず、撮像素子11の製造工程においては、図4（a）に示すように、シリコン基板等からなるウエハ23上に、上記受光部15を含む素子形成層24を形成した後、図4（b）に示すように、ウエハ23の厚みが所定の寸法（例えば、厚さ400 μ m）となるようにウエハ23の裏面を裏面研磨装置により研磨する。

【0029】次いで、先ほど研磨したウエハ23の裏面に真空蒸着法によってアルミニウムを蒸着させ、これによってウエハ23の裏面にアルミニウムによる金属膜25を形成する。このアルミニウムを蒸発材料（成膜材料）とした真空蒸着は、例えば、真空度：1mTorr、蒸発材料の加熱方式：るつぼ加熱、基板（ウエハ）温度：100℃、蒸発材料の成長膜厚：3 μ mといった条件で行われる。その後、ウエハ23を所定のタイミングラインに沿ってダイシングすることにより、素子裏面に遮光膜22（金属膜25）を備えた複数の撮像素子11が得られる。

【0030】なお、ここでは金属膜（アルミニウム膜）25の形成方法として真空蒸着法を例に挙げたが、これ以外にもスパッタリング法によって同様の金属膜25を形成してもよい。このスパッタリング法による金属膜25の形成条件としては、例えば、ターゲット材料：純アルミニウム、ベース真空度：1.0 $\times 10^{-8}$ Torr、スパッタリング時の真空度：5mTorr、導入ガス：アルゴンガス、基板温度：100℃、成長膜厚3 μ mといった条件を採用することができる。また、遮光膜22を構成する金属膜25の材料としても、例えば金、銀、タングステン、モリブデンなどの他の金属を用いるようにして

もよい。

【0031】一方、基板10の製造工程においては、先の図3に示すように、メタルプレート13とフレキシブル配線基板4を接着剤等を用いて貼り合わせた後、その貼り合わせ部分の略中央部に例えばプレスによる打ち抜き加工等によって貫通穴14を明ける。なお、貫通穴14については、貼り合わせ前のメタルプレート13とフレキシブル配線基板4の双方に予め形成しておいてもよい。

【0032】このようにして撮像素子11と基板10を用意したら、続いて、図5(a)に示すように、撮像素子11の各々の電極部の上にパンプ16を形成する。パンプ16については、例えば図6(a)に示すようにキャピラリ22の先端から引き出した金線23の先端にボールを形成してこれを撮像素子11の電極部(アルミニウムパッド)11Aに圧着した後、図6(b)に示すようにキャピラリ22から金線23を引き出さずに、ボールの部分で金線23を切断することにより形成することができる。このパンプ形成方法は、ボールパンプ法(又はスタッドパンプ法)と呼ばれるものであるが、これ以外にも、例えば、無電界めっき法を用いたパンプ形成や、転写パンプ法又はソルダーリング技術を用いたパンプ形成方法を採用してもよい。

【0033】次に、図5(b)に示すように、基板10の一方の面にパンプ16を介して撮像素子11を実装(フリップチップ実装)する。かかる実装工程では、図示せぬ受台に基板10を載置する一方、図示せぬボンディングツールで撮像素子11を保持する。そして、受台上の基板10とボンディングツールにて保持した撮像素子11を位置合わせした状態で、撮像素子11の電極部に形成したパンプ16を超音波接合により基板10(フレキシブル配線基板4)の配線パターンに電気的かつ機械的に接続する。

【0034】基板10と撮像素子11の位置合わせは、上記ボンディングツールによる加圧方向と直交する方向(一般的には水平方向)において、基板10の貫通穴14と撮像素子11の受光部15の位置、及び基板10の配線パターンとこれに対応する撮像素子11の電極部の位置が、それぞれ一致する条件で行われる。また、超音波接合については、例えば、周波数:50KHz、ツール温度:100℃、受台温度:100℃、接合時間:0.5s秒、ツール加圧力:パンプ一個当たり100g、振幅2.5μmの条件で行われる。

【0035】ここで、超音波接合時の加熱温度としては、撮像素子11の主面(受光部15)上にマイクロレンズが形成されている場合にこのマイクロレンズが熱的なダメージを受けないよう、170℃以下の条件に設定することが望ましい。ちなみに、超音波接合方法では130℃程度の温度で処理できるため、マイクロレンズに熱的なダメージを与える虞れはない。ただし、基板10

に撮像素子11を実装する際の接合方法としては、上記温度条件(170℃以下)を満たす低温接合を実現するものであれば、超音波接合以外の接合方法を採用しても構わない。具体的には、銀ペーストを用いた接合やインジウムを用いた接合、或いは異方性導電材料を用いた接合方法などが考えられる。

【0036】次いで、図5(c)に示すように、撮像素子11の周辺部にディスペンサ等を用いて封止用の樹脂(アンダーフィル材)17を塗布する。このとき、適度な粘性を有する樹脂17を用いることにより、ディスペンサ等で塗布した樹脂17が撮像素子11の受光部15にまで流れ込まないようにする。また、樹脂17を塗布した後は、これを自然乾燥或いは熱処理によって硬化させておく。樹脂17の材料としては、例えばフェノールノボラック型のエポキシ樹脂を用いる。また、上記熱処理による硬化条件としては、120℃で2時間とする。

【0037】続いて、図5(d)に示すように、予め組み立ての完了したレンズユニット12を基板10の他方の面の実装工程では、レンズユニット12のホルダ18の端面又はレンズユニット12の実装位置に対応した基板10の他方の面上に、例えばエポキシ系の接着剤(不図示)を塗布する。その後、レンズユニット12と撮像素子11を位置合わせした状態で、基板10の他方の面にレンズユニット12を押し付けることにより、上記接着剤を介してレンズユニット12を基板10に固定する。以上で、先の図2に示したカメラモジュール2が得られる。

【0038】ちなみに、撮像素子11の裏面に金属膜による遮光膜22を形成するにあたっては、上述のように撮像素子11の製造工程で真空蒸着法等により形成する以外にも、ウエハ23をダイシングして得られた撮像素子11を基板10に実装した後、或いは基板10にレンズユニット12を実装した後に、例えば撮像素子11の裏面に金属ペースト(銀ペースト等)を塗布することにより、素子裏面に金属膜からなる遮光膜22を形成することも可能である。

【0039】このようにして得られたカメラモジュール2においては、貫通穴14を有する基板10の一方の面にフリップチップ実装にて撮像素子11を直に取り付け、その反対側、即ち基板10の他方の面にレンズユニット12を実装した構造を採用しているため、従来のモジュール構造に比較して、撮像素子を気密封止するためのパッケージ厚寸法分を削減できるとともに、モジュール厚み方向において基板10、撮像素子11及びレンズユニット12をより密に配置することができる。これにより、超薄型のカメラモジュール2を提供することが可能となる。また、かかるカメラモジュール2を用いたカメラシステム1においては、カメラモジュール2の厚みが薄くなることで、より小さな取付スペースを利用して情報端末に組み込むことが可能となる。

【0040】さらに、撮像素子11の裏面に遮光膜22が形成されているため、素子裏面が外部に露出する状態で実装されていても、図7に示すように撮像素子11の裏面から入射する光を遮光膜22によって遮断することができる。これにより、素子裏面からの入射光（長波長の光等）が撮像素子11の内部を透過して受光部15に感知されることがなくなる。したがって、実際にカメラモジュール2で撮像した場合でも、素子裏面からの入射光に起因したゴースト像やノイズの発生を防止して良好な画像を得ることが可能となる。

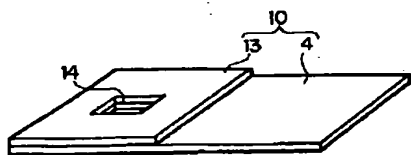
【0041】また、本実施形態においては、撮像素子11をフレキシブル配線基板4に接続しているため、そのフレキシブル配線基板4の可撓性を利用してカメラモジュール2の向きを自由に変えることができる。これにより、カメラモジュール2を情報端末製品に組み込む際には、カメラモジュール2の取り付け角度を任意に調整可能となるため、組み付け時の自由度が大幅に向上する。

【0042】さらに、かかるカメラモジュール2を製造するにあたっては、撮像素子11を気密封止するためのパッケージ工程が不要になることから、生産性の向上によって低コスト化を実現することが可能となる。

【0043】なお、上記実施形態においては、基板10、撮像素子11及びレンズユニット12からなるカメラモジュール2への適用例について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば図8(a)に示すように上記レンズユニット12に代えて基板10の貫通穴14をシールガラスや光学フィルタ基板等の光透過性板状部材26で閉塞してなる撮像装置、或いは図8(b)に示すように透明なガラス基板（又は光学フィルタ基板等）27に対して撮像素子11をベアチップの状態でフリップチップ実装してなる撮像装置などにも同様に適用可能である。

【0044】また、上記実施形態においては、撮像素子11の裏面に真空蒸着法等によって金属膜からなる遮光膜22を形成するようにしたが、これ以外にも、例えば撮像素子11の裏面に黒色の樹脂（エポキシ樹脂、シリコン樹脂等）を塗布して黒色化したり、素子裏面に透明な樹脂膜を形成した後に黒色インクを含有する塗装材料で樹脂膜表面を塗装して黒色化することにより、素子裏面に樹脂製の遮光膜22を形成したものであってもよい。

【図3】



【0045】このように樹脂によって遮光膜22を形成する場合にあつては、撮像素子11の製造工程で遮光膜22を形成しなくても、先の図5(c)に示す処理工程にて撮像素子11の裏面と側面を覆う状態で黒色の樹脂（封止用の樹脂）17を塗布することにより、図9に示すように該樹脂17の一部（素子裏面に対応する部分）17Aで遮光膜22を形成し、かつ該樹脂17の他部（素子側面に対応する部分）17Bで撮像素子11と基板10の接合強度を高めて剥がれ等を防止することができ。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、撮像素子の構成として受光部と反対側の素子裏面に遮光膜を設けるようにしたので、かかる撮像素子を用いて薄型の撮像装置やカメラモジュールを実現する場合に、素子裏面から入射する光を遮光膜で遮断し、該入射光に起因するゴースト像等の発生を防止することができる。これにより、非常に薄型でしかも高い撮像性能を有する撮像装置やカメラモジュールを提供することが可能となる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るカメラシステムの構成を示す側面概略図である。

【図2】本発明の実施形態に係るカメラモジュールの構造を説明する図である。

【図3】本発明の実施形態に係るカメラモジュールの基板構造を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施形態に係る撮像素子の製造工程図である。

30 【図5】本発明の実施形態に係るカメラモジュールの製造工程図である。

【図6】バンプ形成方法の一例を説明する図である。

【図7】本発明の効果を説明する図である。

【図8】本発明の他の適用例を説明する図である。

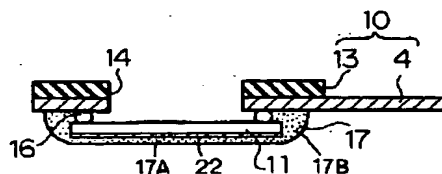
【図9】本発明の他の実施形態を説明する図である。

【図10】課題を説明するための図である。

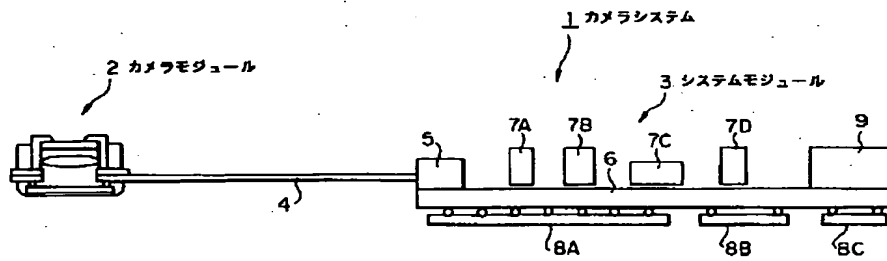
【符号の説明】

1…カメラシステム、2…カメラモジュール、10…基板、11…撮像素子、12…レンズユニット、14…貫通穴、15…受光部、16…バンプ、17…樹脂、22…遮光膜

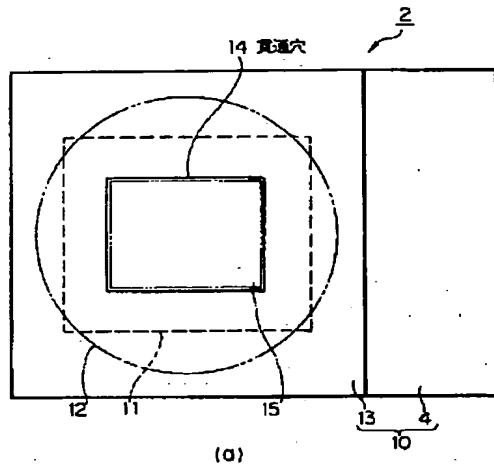
【図9】



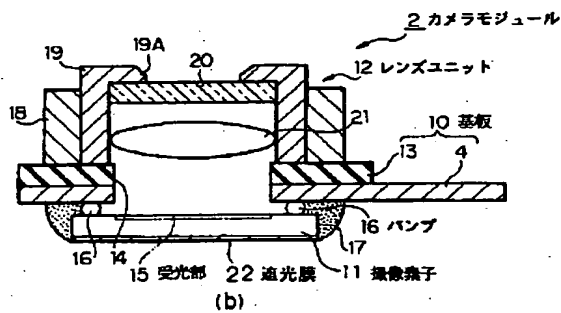
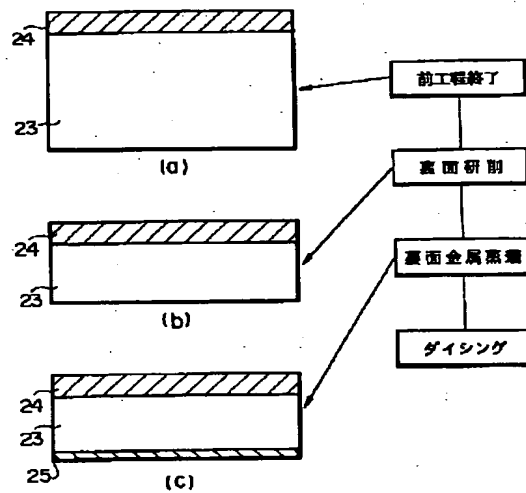
【図1】



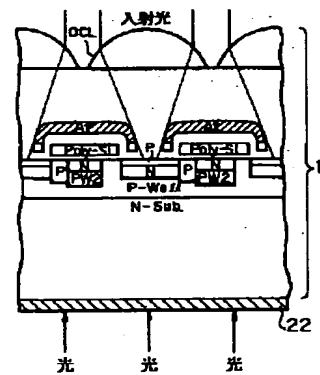
【図2】



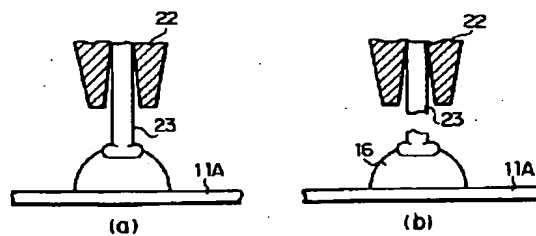
【図4】



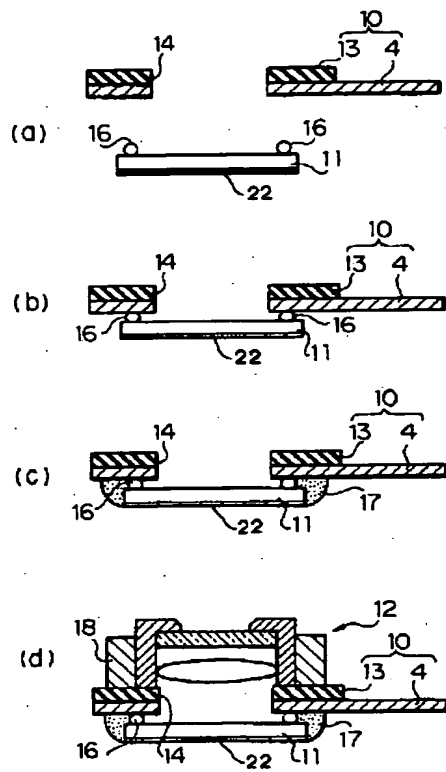
【図7】



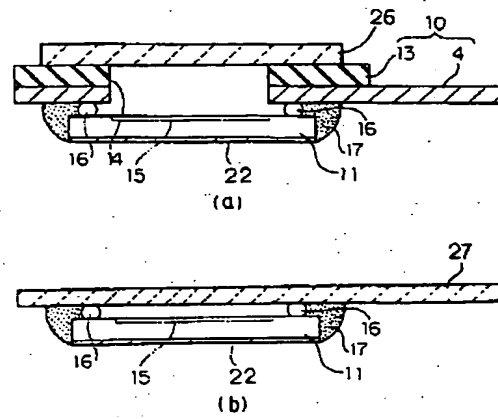
【図6】



【図 5】



【図 8】



【図 10】

